Aus der I. medizinischen Abteilung des Horst Wessel-Krankenhauses
im Friedrichshain, Berlin
(Direktor: Prof. A. von Domarus).

Anatomische Untersuchungen zur Frage der Inhomogenität des Knochenmarks

im Hinblick auf die Auswertung der Sternalpunktion.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Balthasar Reiter
aus Enfield/England.

Tag der Promotion: 6. April 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

M 51

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. von Domarus

Korreferent: Prof. Dr. Siebeck

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Alfred Wolf nahm im Jahre 1903 die erste Untersuchung von Knochenmark vor, das er durch Trepanation der Tibia oder des Femur von lebenden Tieren gewonnen hatte. Im gleichen Jahre wurde zum ersten Male von Pianese die Femurepiphyse beim Menschen zu diagnostischen Zwecken punktiert. Erst nachdem Ghedini, dem Differenzen zwischen Blutbild und postmortalem Knochenbefund aufgefallen waren, im Jahre 1908 die obere Tibiaepiphyse zur Trepanation heranzog, wurden, wenn auch immer noch selten wegen der Größe des Eingriffs, nach dieser Methode verschiedentlich Knochenmarkuntersuchungen an Lebenden vorgenommen (Pianese, Spuler und Schittenhelm, Zadek, Morris und Falconer, Coronia, Peabody, Kramár und Hensch, Löwinger). Seyfarth führte im Jahre 1923 die Trepanation des Brustbeins ein, anfänglich in der Absicht, eine gefahrlosere Methode zur Feststellung von Blutparasiten zu finden, als es die Milzpunktion ist. Obwohl auch diese Methode noch einen nicht unbedeutenden Eingriff darstellt, wurde sie doch schon öfters (Weiner und Kaznelson, Schilling, Bantz, Yamamota, Zadek, Barta, Escudero und Varela, Custer und Damashek) angewandt, um Einblick in die Vorgänge an der Stätte der Blutbildung bei den verschiedensten pathologischen Zuständen zu gewinnen.

1929 vereinfachte Arinkin die Methode durch 'Anwendung einer einfachen, kräftigen Bierschen Kanüle zur Punktion des Brustbeins, wobei freilich verschiedene Faktoren, die die Genauigkeit der Methode herabsetzen, in Kauf genommen wurden. Die Sternalpunktion nach Arinkin war für den klinischen Betrieb brauchbar und ließ auch wiederholte Untersuchungen an derselben Person zu. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, die Sternalpunktion durch unermüdliche Arbeit in ihrer Genauigkeit und ihrem diagnostischen Wert abschätzen zu lernen, um mit ihr in bisher noch unbekannte Gebiete vorstoßen zu können.

Seither entstand eine Fülle von Arbeiten, die vor allem Aufschluß über die qualitativen, morphologischen Veränderungen und die relative Zusammensetzung des Knochenmarks zu geben suchten.

Segerdahl (1935) hatte es sich zur Aufgabe gemacht, „eine Untersuchung über die Zuverlässigkeit der erhaltenen Werte und über die Fehlerquellen der Methode" anzustellen und die „Grenzen der normalen Variabilität" zu bestimmen. An 110 Normalpersonen führte sie Sternalpunktionen aus und untersuchte durch Reihen von Doppelbestimmungen die Fehlerquellen der Methode. Das Ergebnis ihrer Untersuchungen war, „daß die Differenzierung der Knochenmarkpunktate mit einer großen Unsicherheit behaftet ist. Die größte Fehlerquelle ist die, daß man bei verschiedenen Punktionen eines und desselben Individuums Punktate verschiedener Zusammensetzung bekommt. Diese Fehlerquelle ist unvermeidlich, es lohnt sich darum nicht, allzu große Mühe auf die Verfeinerung der Auszählung zu verwenden. Die Unsicherheit der Differenzierungen in Objektglaspräparaten ist auch, wegen Ungleichmäßigkeit der Zellverteilung des Präparates, eine ziemlich große. — Die prozentuale Zusammensetzung des Punktates ist von der absoluten Zellzahl abhängig und muß unter deren Berücksichtigung beurteilt werden. Obwohl demnach die Unsicherheit der Differenzierungen eine große ist, ist sie doch nicht so groß, daß sich eine pathologische Variabilität nicht geltend machen könnte."

Alle Untersuchungen von Knochenmark am Lebenden können aber nur dann von Wert sein, wenn aktives, funktionierendes Mark punktiert wird.

Auf Grund der Arbeiten von E. Neumann (1868) über die Bedeutung des Knochenmarks für die Blutbildung war es schon lange bekannt, daß das rote Knochenmark der Schäfte der Extremitätenknochen sich während des Wachstums in gelbes Fettmark umwandelt und bei Erwachsenen aktives rotes Mark sich nur noch in den Epiphysen der langen Röhrenknochen, den bindegewebig vorgebildeten platten Knochen und den Wirbelkörpern findet. Custer und Ahlfeldt untersuchten später (1932) in einer Serie von 100 Fällen Tibia, Femur, Rippen, Sternum und Wirbelkörper auf ihren Gehalt an Fettmark und blutbildendem Mark während der verschiedensten Lebensalter und kamen zu dem Ergebnis, daß mit zunehmendem Alter das aktive Mark in der oben angeführten Reihenfolge geringer wird.

Die Wahl des Sternums durch Seyfarth (1923) an Stelle der Tibia nach Ghedini (1908) bedeutete deshalb einen entscheidende Fortschritt in der Geschichte der Knochenmarkpunktion. In den Arbeiten, die nach der Vereinfachung der Methode durch

Arinkin entstanden, wurde die Homogenität des Sternalmarks, auf die aus den Untersuchungen von E. Neumann geschlossen werden mußte, als eine feststehende Tatsache angesehen. Es wurde dem Sternalpunktat eine Allgemeingültigkeit zugewiesen und bindende Schlußfolgerungen daraus auf das Verhalten des übrigen Knochenmarks gezogen. Wohl sind vereinzelt Stimmen laut geworden, die vor einer solchen Ueberbewertung des Punktionsergebnisses warnten (Custer, Jaffé, Segerdahl, Markoff, Schulten), klärende Untersuchungen über die Homogenität der zelligen Zusammensetzung des Sternalmarks sind kaum erfolgt. 1931 schrieb Päßler in seiner Arbeit „Zur normalen und pathologischen Anatomie und zur Pathologie des Brustbeins" kurz über das Knochenmark im Sternum: „Das Knochenmark des Brustbeins ist bis ins Alter gewöhnlich rotes Mark. Wenn es sich in Fettmark umwandelt, so scheint dieser Prozeß seinen Anfang besonders oft im obersten Teil des Handgriffs zu nehmen. Auf dem Sagittalschnitt durch das Brustbein sieht man dann einen ovalen, etwa haselnußgroßen Fettmarkherd, der ziemlich scharf gegen die Umgebung abgegrenzt ist." Askanazy und Custer wiesen daraufhin, daß im Sternum neben dem aktiven roten Mark Fettherde vorkommen. Weitere Angaben fehlten bislang in der Literatur. A. v. Domarus berichtete 1937 über 2 Fälle, bei denen die Ergebnisse durch die Sternalpunktion auffallend von dem klinischen Verlauf abwichen. Bei dem einen Fall war klinisch die Diagnose aplastische Anämie bzw. Panmyelophthise gestellt. Das Sternalpunktat ergab jedoch reichlich kernhaltige rote Blutkörperchen vom Typus der Normoblasten und ein weißes Knochenmarksblutbild, welches etwa der Norm entsprach (mit Fehlen der Megakaryocyten). Auf Grund dieses Befundes wurde auf eine gute Regeneration im Knochenmark geschlossen und eine günstige Prognose gestellt. Anämie und hämorrhagische Diathese nahmen jedoch zu und der Exitus trat 6 Wochen nach der Sternalpunktion ein bei einem Hb-Gehalt von 15% und 770 000 Erythrocyten. Die Sektion ergab den Befund einer aplastischen Anämie, Fettmark in den langen Röhrenknochen mit ganz vereinzelten Blutbildungsherden in den Diaphysen, im Sternum Wechsel von Fettmark und blutbildendem Mark.

Bei dem 2. Fall wurde nach 2 Sternalpunktionen, die beide reines Fettmark mit nur ganz vereinzelten einkernigen Zellen ergaben, in Verbindung mit dem klinischen Befund die Diagnose Pan-

myelophthise gestellt. Anämie und hämorrhagische Diathese gingen aber zurück und der Patient konnte mit 80% Hb, 4,2 Mill. Rote, 4300 Leukocyten entlassen werden. v. Domarus führte diese Fehlergebnisse auf eine Inhomogenität des Knochenmarks in seiner zelligen Zusammensetzung zurück, was durch Untersuchung von Helpap auch bestätigt werden konnte.

Helpap untersuchte auf Anregung von Domarus 32 Brustbeine, um die Beschaffenheit des Brustbeinmarks unter dem Gesichtspunkt der Inhomogenität der zelligen Zusammensetzung kennenzulernen. Es kam dabei zunächst weniger darauf an, das Verhalten des Sternalmarks bei Blutkrankheiten zu beobachten, als vielmehr die zellige Zusammensetzung des Knochenmarks überhaupt. Helpap punktierte die Brustbeine von 32 an den verschiedensten Krankheiten außer Blutkrankheiten Verstorbenen an drei Stellen: 1mal im Manubrium, 2mal im Corpus sterni in Höhe der Zwischenrippenräume. Von dem Punktionsmaterial wurden Ausstriche angefertigt und der Zellgehalt der verschiedenen Punktionsstellen miteinander verglichen. Ferner wurden die Brustbeine in der Mittellinie aufgesägt und makroskopisch das Mark nach seiner Homogenität beurteilt. Während in 8 Fällen das Mark makroskopisch ausgesprochen inhomogenen Charakter zeigte, indem sich zahlreiche, herdförmige, unregelmäßig verteilte Einsprengungen gelblicher Partien in sonst rotem Mark fanden, konnte bei den entsprechenden Punktionsbefunden nur 3mal inhomogene Zusammensetzung den Zellgehalt betreffend gefunden werden.

Nachdem durch diese Untersuchung über das Vorkommen von Fettmark im Sternum die Annahme von Domarus bestätigt werden konnte, daß eine Inhomogenität in der zelligen Zusammensetzung des Knochenmarks besteht, habe ich es auf Veranlassung von Domarus unternommen, an einem großen Material diese Frage zu untersuchen, um (soweit dies an Sektionsmaterial möglich) einen Ueberblick über die normale Verteilung von Fett- und Blutmark im Sternum überhaupt zu erhalten und womöglich die Lücke auszufüllen, die noch in dem Ring der Untersuchungen zu den Grundlagen der Sternalpunktion klafft.

Es wurden wahllos Brutsbeine von 100 an den verschiedensten Krankheiten Verstorbener in der Mittellinie sagittal durchschnitten, dann die eine Hälfte nochmal in frontaler Richtung, um ungefähr die Ausdehnung eingestreuter Herde abschätzen zu können, und in ein Schema der Befund eingetragen. Um gleichzeitig ein Urteil

über die Verbreitung des aktiven Knochenmarks zu erlangen, wurden auch die Oberschenkelknochen aufgesägt und die Verteilung von Fett- und Knochenmark in diesen zeichnerisch festgehalten.[1] Unter den 100 Brustbeinen waren 2, die von an Agranulocytose Verstorbenen stammten. Bei diesen wurden aus den verschiedensten Partien des Brustbeins Knochenmarksausstriche angefertigt, deren Zellgehalt mit dem Befund aus der Sternalpunktion verglichen wurde.[2] Im übrigen wurde auf eine mikroskopische Untersuchung des Marks verzichtet, da die Untersuchungen im allgemeinen erst am Tage nach dem Tode vorgenommen werden konnten, also schon ein starker autolytischer Zerfall der Zellen eingetreten sein mußte. (Nach Damashek sind gute Präparate nur bis spätestens 2 Stunden nach dem Tode zu erhalten.) Auch kommt es nach Schilling zu einer agonalen Ausschwemmung, besonders der reifen neutrophilen Zellen und dadurch zu Aenderungen in der Zusammensetzung des Knochenmarks, die den Wert postmortaler Untersuchungen sehr herabsetzen.

In 63 unter 100 Brustbeinen fanden sich im Mark meist herdförmige, unregelmäßig große und verteilte gelbe Flecken in dem im übrigen roten Mark. Von den 63 Fällen waren jedoch bei 20 nur kleinere Fettherde im Manubrium sterni vorhanden, während bei 41 sich auch Fettmark im Corpus sterni vorfand. In 2 Brustbeinen waren nur im Corpus sterni gelbe Herde eingestreut. In dem Mark der zum Vergleich mituntersuchten Oberschenkelknochen wurde eine Hyperplasie des roten Knochenmarks angenommen, wenn in mehr als der Hälfte des Markraums rotes Mark angetroffen wurde, eine Hypoplasie, wenn in weniger als ein Drittel des Markraums rotes Mark vorgefunden wurde. Bei den 63 Brustbeinen mit inhomogenem Mark bestand in 17 Fällen ein hyperplastisches, in 27 Fällen ein hypoplastisches und in 19 Fällen normales Knochenmark im Femur. Hypoplastisches Mark im Femur bei makroskopisch homogenem Sternalmark konnte nur in 2 Fällen festgestellt werden.

Die Fettherde im Sternalmark bestanden im allgemeinen aus bis kirschkerngroßen, gelben, vereinzelten Flecken und kamen in jeder Höhe des Brustbeins vor. Meist lagen sie in der Mitte der

---

1. An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Hückel für die Ueberlassung seines Sektionsmateriales zur Auswertung danken.

2. Die Knochenmarksbefunde sind von Professor v. Donarus persönlich kontrolliert worden.

Spongiosa zwischen den beiden Rindenschichten, öfter erstreckten sie sich, der vorderen oder hinteren Kompakta mehr oder minder breitflächig aufsitzend, nur wenig tief in die spongiöse Schicht hinein und erreichten in der frontalen Ausdehnung selten die laterale Kante des Brustbeins. Manchmal war das rote Mark in ganzer Breite und Tiefe unterbrochen von einem wechselnd hohen Streifen gelben Marks.

In 7 Fällen nahm das Fettmark mehr als die Hälfte des Brustbeinmarkraums ein. Das rote Mark zog sich in diesen Fällen meist an der hinteren Kompakta entlang, ragte von dort verschieden weit in die Spongiosa hinein und erreichte an vereinzelten Stellen die vordere Kompakta. Das Femurmark war in diesen Fällen ausgesprochen hypoplastisch. Die Grundleiden bei diesen Fällen waren: 4mal Karzinom, 1mal Agranulocytose, 1mal Hypertonie, Apoplexie, 1mal ungeklärt.

Die Verteilung des Vorkommens hyper- oder hypoplastischen Marks im Femur auf die verschiedenen Grundleiden bei den Fällen mit geringgradigen Einsprengungen von Fettmark im Sternum ist so gleichmäßig, daß Schlüsse daraus nicht gezogen werden können.

Das häufige Auftreten des Fettmarks im Sternum bei zunehmendem Alter ist bei den gesammelten Fällen deutlich zu erkennen. Aus diesem Grunde können zahlenmäßige Angaben über das normale Auftreten von Fettmark im Sternum nur von Wert sein, wenn sie sich auf ein bestimmtes Alter beziehen. Custer und Ahlfeldt haben versucht, den relativen Zellgehalt von Tibia, Femur, Rippe, Sternum, Wirbel bei zunehmendem Alter graphisch darzustellen. Die Zahl von 83 Fällen im Alter von Neugeborenen bis zu 90-Jährigen dürfte aber viel zu klein sein, um auf die gefundenen Werte gegebenenfalls zurückgreifen zu können, wie die Autoren selbst zufügen. Bei den hier untersuchten Fällen trifft im 3. Jahrzehnt auf 2 Sterna mit homogenem Mark erst eines mit Fettinseln, und das Verhältnis verschiebt sich mit zunehmendem Alter allmählich so, daß im 7. Jahrzehnt auf 1 Sternum mit homogenem Mark ungefähr 2,5 Sterna mit Fettmarkinseln kommen.

In dem einen Fall von Agranulocytose (s. Abb. 1) wurde bei a) in Höhe des II. Interkostalraumes kurz nach dem Tode eine Sternalpunktion vorgenommen. In dem Punktat fanden sich reichlich jugendliche myeloische Zellformen (Myeloblasten, Myeolocyten) und fast völliges Fehlen reifer myeloischer Zellen; reichlich lymphocytäre Elemente, vereinzelt kernhaltige Rote. Sämtliche Zellen

zeigten verwaschene Struktur. In dem Ausstrich des bei b) entnommenen Marks waren nur ganz vereinzelte Zelltrümmer, die nicht mehr zu indentifizieren waren. Bei c) ergab der Ausstrich ein sehr zellreiches Präparat. Ziemlich viel einkernige Zellen mit und ohne Granula, vereinzelt Normoblasten.

Abb. II stellt die Verteilung des Fett- und Blutmarks im Sternum bei dem zweiten Fall von Agranulocytose dar. Es wurde hier bei der Sternalpunktion am Lebenden folgender Markbefund erhoben: fast völliges Fehlen jeglicher leukocytärer Elemente, ganz vereinzelt Lymphocyten und Trümmer granulocytärer Zellen, keine unreifen Erythrocytenformen. In dem Ausstrich von Knochenmark,

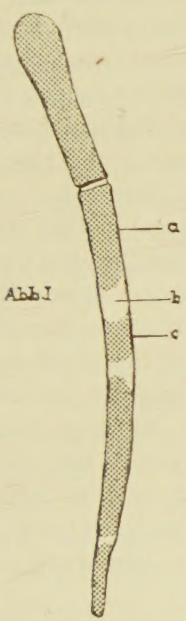

Abb. I

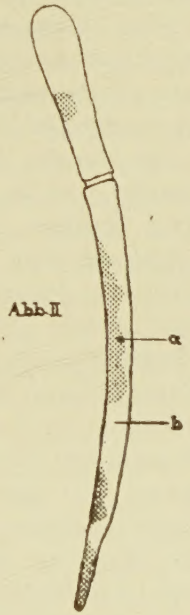

Abb. II

das bei a) (s. Abb. II) postmortal entnommen wurde, ergab sich folgender Befund: zell- und blutreicher Ausstrich. Zellen, soweit mit Sicherheit feststellbar, mit ungranuliertem basophilem Protoplasma und rundem, ziemlich großem Kern (Myeloblast?). Spärlich kernhaltige rote Zellen und vereinzelte Riesenzellen. Bei b) (s. Abb. II) fanden sich im Ausstrich zum größten Teil nur große Blutinseln, in welchen ganz spärlich vereinzelte ungranulierte lymphocytenähnliche Zellen, deren Charakter im einzelnen nicht festzustellen ist, vorhanden waren.

Der Zellbefund des Sternalpunktats ist wohl mit dem bei b) erhobenen Befund gleichzustellen. Die Sternalpunktion wurde in Höhe des II. Interkostalraums in der Mittellinie vorgenommen, an eine Stelle also, an der sich offensichtlich (s. Abb. II) Fettmark vorfand. Ein Vergleich des Ausstrichbefundes von a) mit dem von b) und dem Sternalpunktat legt in aller Deutlichkeit das Problem dar, das von Domarus angeschnitten worden ist.

In der Literatur finden sich mehrmals Angaben von Sternalpunktaten, die mit dem klinischen oder dem Sektionsbefund nicht in Einklang zu bringen waren, aber durch die Inhomogenität des Knochenmarks erklärt werden könnten. So berichtet Segerdahl (1935) von einem Fall von Agranulocytose, bei dem im Sternalpunktat nur 9800 Zellen, mit 88% Lymphocyten, Leukocytenvorstufen und einzelnen Basophilen vorhanden waren. Kurz nach der Punktion starb die Patientin. Bei der Sektion fanden sich im Sternum reichlich myeloische Elemente, hauptsächlich Myeloblasten und Myelocyten, nur einzelne Metamyelocyten und keine reifen Formen. Stellenweise war das Sternalmark fettreich.

Henning berichtet von einem dem 2. Fall von Domarus völlig entsprechenden Fall. Auch der von Henning mitgeteilte Umschlag von „leerem Mark" zu einem reinen Myeloblastenmark (oxydase-positive Zellen), ohne daß die klinischen und hämatologischen Symptome sich änderten, ließe sich unter dem Gesichtspunkt ungleicher zelliger Zusammensetzung gut erklären.

Bei den Fällen von Agranulocytose, die nach dem stark fetthaltigen und zellarmen Punktat in die Gruppe der schwersten und kurzdauerndsten Fälle gehörten (Rohr) und die wider Erwarten doch in Heilung ausgingen (Nordensen, Henning), könnte vielleicht der Grund zu dem abnormen Verhalten auch in einer Ueberbewertung der Methode liegen.

Auf Grund der Untersuchungen von Helpap und der hier vorliegenden muß der sehr verbreiteten Ansicht widersprochen werden, daß im Brustbein normalerweise nur rotes Mark vorkommt. Besonders in höherem Alter ist die Möglichkeit vorhanden, daß infolge vermehrten Auftretens von Fettinseln bei der Sternalpunktion Fettmark angesaugt wird. Das Brustbeinmark steht jedoch im Knochenmarksystem an einer sehr günstigen Stelle bei der Rückkehr zur Hämatopoese, die nach dem Neumannschen Gesetz „unter pathologischen Umständen in umgekehrter Richtung erfolgt, wie unter physiologischen Verhältnissen beim kleinen Kinde die

Entwicklung des Fettmarks aus dem ursprünglich blutzellbildenden roten" (Askanazy). Custer konnte dieses Gesetz bestätigen und durch Versuche an Hunden und Tauben feststellen, daß die Umwandlung von fast völligem Fettmark zu vollständigem Zellmark sich innerhalb weniger Tage vollziehen kann. Es ist deshalb berechtigt, bei Krankheiten, die mit einer diffusen Hyperplasie des Knochenmarks einhergehen — Leukämien, Perniciöse Anämie — anzunehmen, daß sich im Sternum nur aktives Knochenmark vorfindet, welches gleichsinnig mit dem übrigen Mark verändert ist, da der Zellaufbau des aktiven Knochenmarks überall ungefähr der gleiche ist (Yamamoto, Schilling), und die meisten Blutkrankheiten das Knochenmarksystem generalisiert befallen.

Bei Krankheiten, die mit einer Hypoplasie des Knochenmarks und einer vikariierenden Fetthypertrophie einhergehen (aplastische Anämie, Agranulocytose, Gruppe der Myelophthise), muß dagegen mit einem Vorkommen von Fettmark im Sternum gerechnet werden. So wurde von W. Schultz festgestellt, daß das Knochenmark bei der Agranulocytose makroskopisch fettreicher als normal ist. Custer fand schon bei sekundärer Anämie mäßigen Grades eine typisch unregelmäßige Verteilung der blutbildenden Elemente. Aus den zahlreichen Angaben der Literatur über Sternalpunktionen bei solchen Fällen ist es ersichtlich, daß das Auftreten von Fettmark im Knochenmark des Sternums mit zum Bilde dieser Krankheiten gehört. Bei diesen mit Hypoplasie des Knochenmarks einhergehenden Krankheiten ist deshalb größte Vorsicht vor einer Verallgemeinerung des Punktionsbefundes geboten, da die Zusammensetzung des Sternalmarks hierbei viel weniger einheitlich ist und die Sicherheit, bei der Punktion auf aktives Mark zu stoßen, sich wesentlich verringert. Die Anahme des „leeren Marks" kann nicht auf Grund einer Stichprobe gemacht werden, wie sie die Sternalpunktion darstellt, bei der ein verschwindend kleines Stück Mark im Verhältnis zu der Gesamtmenge des Knochenmarks von 2600 g beim erwachsenen Menschen (Askanazy) entnommen und untersucht wird. Die Methode kann deshalb nur äußerst unzulänglich Aufschluß über Veränderungen in der Ausbreitung des aktiven Marks geben. Hier liegen die Fehlerquellen methodischer Art, die abzuwägen Schulten forderte, bevor auf ein „leeres Mark" auf Grund des Sternalbefundes geschlossen werden dürfte. Doch auch bei der Auswertung eines Sternalpunktates, das von aktivem Mark stammt, ist in solchen Fällen Vorsicht geboten, um

nicht eine Hypoplasie zu übersehen (s. Fall I bei v. Domarus). Wie Schulten in seiner Monographie hingewiesen hat, darf eben nie vergessen werden, daß „das Knochenmark ein Gewebe ist, das örtlich verschieden zusammengesetzt ist, von dem wir aber immer nur eine oder wenige Stellen untersuchen können. Alle Schlüsse auf die Gesamtheit des Knochenmarks sind daher nur mit größter Vorsicht zu ziehen."

Schrifttum.

Adelheim: Ueber maligne thrombopenisches Purpura (Aleucia haemorrhagica). Beitr. path. Anat. 84, 285 (1930).

Alexandrow: Die Morphologie des Sternumpunktates beim Hunde. Fol. haemat. (Leipzig) 41, 428 1930).

Alexandrowicz: Das gegenseitige Zahlen- und Qualitätsverhältnis der morphologischen Bestandteile im Marke des Brustbeins und den peripheren Gefäßen unter normalen und pathologischen Verhältnissen, unter besonderer Berücksichtigung der perniziösen Anämie. Polskie Arch. Med. wewn. 12, 367 (1934).

Alexeieff: Sur l'hematopoese dans les helminthiases. Sur la Question de l'origine des eosinophiles. Fol. haemat. (Leipzig) 49, 444 (1933).

Amprino und Penati: Die Probeexzision aus dem Knochenmark des Brustbeins. Klin. Wschr. 131 (1935).

Arinkin: Methodology of examing bone marrow in live patients with hemopoietic diseases. Vestnik khir. 10, 57 (1927).

– Morphologic changes in composition of bone marrow obtained from the thoracic cavity by puncture in cases of pernicious anemia during remissions. Klin. Med. 7, 135 (1929).

– Die intravitale Untersuchungsmethode des Knochenmarks. Fol. haemat. (Leipzig) 38, 233 (1929).

Arjeff: Zur Methodik der diagnostischen Punktion des Brustbeins. Fol. haemat. (Leipzig) 45, 55 (1931).

Arneth: Die spez. Blutkrankheiten. Bd. 4. Stenderhoft 1936.

Aschoff: Das retikulo-endotheliale System. Erg. inn. Med. 26, 1 (1920).

Askanazy: Knochenmark. In Henke-Lubarsch. Handbuch 1, 2, 775. Berlin (1927).

Bantz: Inaug.-Diss. Berlin (1922).

Barchasch und Gurin: Klinik und intravitale Erkennung des Morbus Gaucher. Fol. haemat. (Leipzig) 43, 43 (1931).

Barta: Ueber die Tätigkeit des leukopoetischen Systems bei Infektionskrankheiten. (Untersuchungen mittels Sternalpunktion.) Fol. haemat. (Leipzig) 50, 287 (1933).

— Ueber Bau und Funktion der Megakaryozyten. Fol. haem. (Leipzig) 47, 168 (1932).

Die Bedeutung der Sternalpunktion bei Anämien und über die Beeinflussung des Knochenmarks durch Leberbehandlung. Dtsch. Arch. klin. Med. 171, 565 1931).

— Größen- und Formveränderungen der Leukozyten und ihre klinische Verwertbarkeit. Fol. haemat. (Leipzig) 46, 367 (1932).

Bernhardt: Ovalozytose der Erythrozyten als Anomalie. Dtsch. Med. Wschr. 987 (1928).
Bishop, Louis Faugeres, Louis Faugeres-Bishop jr. and Max Trubek: Erythremia (Erythrämie). Ann. int. Med. 8, 1602 (1935).
Bloom: Ergebnisse der Züchtungsversuche von Blut und blutbildenden Organen. In Hirschfed-Hittmairs Handbuch der allgemeinen Hämatologie. 1, 2, 1179.
Bock: Zur Differentialdiagnose der myeloischen Leukämie. Z. Klin. Med. 122, 323 (1932).
— Ueber die Pathogenese der Agranulocytose. Z. inn. Med. 282 (1935).
— und Wied: Ueber Agranulozytose, Aleukie, Amyelhämie und andere Hämozytotocikosen. Fol. haemat. (Leipzig) 42, 7 (1930).
Braun: Der Mechanismus der therapeutischen Einwirkung des Castleschen Prinzips. Fol. haemat. (Leipzig) 53, 27 (1934).
Brogsitter und von Kress: Virchows Arch. f. path.. Anat. 276, 768 (1930),
Büttner und Schmidt: Zur Differentialdiagnose zwischen Aleukie und aleukämischer Lymphadenose. Klin. Wschr. 2402 (1930).
Bykowa: Veränderungen im weißen Blutbilde infolge krankhafter Veränderungen der blutbildenden Organe. Fol. haemat. (Leipzig) 41, 415 (1930).
— Ueber die Veränderungen der blutbildenden Organe unter der Einwirkung einiger Bakterien und Toxine. Virchows Arch. 265. 226 (1927).
Caronia: La puntura della milza e del midollo osseo. Pediatria 30, 607 (1922).
Chevalier: L'anémie maligne intermediaire. Paris méd. 467 (1936).
Custer, R. P.: Studies on thé structure and function of bone marrow. I. Variability of the hemopoietic pattern and consideration of method for examination. J. Labor. a. clin. med. 17, 951 (1932).
— und Ahlfeldt: II. Variations in cellularity in various bones with advancing years of life and their relative response to stimuli. J. Labor. a. clin. Med. 17, 960 (1932).
— III. Bone marrow biopsy. Amer. J. Med. Sci. 185, 617 (1933).
— IV. Bone marrow in agranulocytosis. Amer. J. Med. Sci. 189 (1935).
— V. The histopathology of the hemopoietic tissues hemophilia Amer. J. Med. Sci. 189, 620—630 (1935).
— und Krumbhaar: VI. A note on differential cellcounts of bone marrow. Amer. J. Med. Sci. 189, 630 (1935).
Damashek: Proliferative Diseases of the reticuloendothelial system. II. Aleukemic reticulosis. Fol. haemat. (Leipzig) 49, 64 (1933).
— Biopsy of the sternal bone marrow. Amer. J. med. Sci. 190, 617 (1935).
— Primary hypochromic anemia. Amer. J. med. Sci. 182, 520 (1931).
Daniachij: Schwangerschaft und Hämatopoesis. Z. Gynäk. 1220 (1936).
Doan und Zerfas: The rhythmic range of the white blood cells in human pathological leucopenic and leucocytic states. J. of exper. Med. 46, 511 (1927).

Domagk: Gewebsveränderungen nach Röntgenbestrahlungen. Erg. Med. 33, 1 (1928).
von Domarus: Ueber Irrtümer bei der Auswertung der Sternalpunktion. Klin. Wschr. 16 (1937).
Dresser: Lymphoblastom (Hodgkin Disease) of the sternum. Amer. J. Roentgenol. 15. H. 1 (1926).
Ellermann: Untersuchungen über die Histologie der perniciösen Anämie. Virchows Arch. 228, 247 (1920).
Escudero e Varela: La biopsia del medullo osseo nello sue applicazione in ematologicia. Haematologica (Palermo) II. 3, 65 (1932). Ref. in Fol. haemat. (Leipzig) 53, 96 (1934).
— Semana méd. 33, 701 (1926).
— Die Untersuchung der hämopoetischen Organe zu Diagnose der perniciösen Anaemie. Rev. med. lat.-amer. 15, 1173 (1930). Zit. Kzbl. inn. Med. 59, 595 (1931).
Ferrata: Einige neue Feststellungen über die Vorstufen der Granulozyten. Fol. haemat. (Leipzig) 549 (1910).
— Ueber die Klassifizierung der Leukozyten des Blutes. Fol. haemat. (Leipzig) 5, 655 (1908).
— und Negreiros: Ueber die lymphoiden Vorstufen der hämoglobinhaltigen Normoblasten und Megaloblasten beim Embryo und beim Erwachsenen in normalen und pathologischen Zuständen. Virchows Arch. 215, 77 (1914).
— Sella istogenesi della leucemia granulocitica. Haematologica II, 242 (1921).
Fitz-Hugh und Krumbhaar: Myeloid cell hyperplasia of the bone marrow in agranulocytic angina. Amer. J. med. Sci. 183, 104 (1932).
Fontana: Osservazioni sul midolli osseo esaminato in Viva in casi di anemia perniciosa. Arch. Sci. med. 52, 497 (1928). Zit. K. 52, 420.
Frank: Die hämorrhagischen Diathesen. In Schittenhelm, Blutkrankheiten.
Freeman: Bone marrow studies in glandular fever. Amer. J. med. Assoc. 106, 1888 (1936).
Gerlach: Zur Frage der Panmyelophthise. Münch. med. Wschr. 1101 (1932).
Ghedini: Per la patogenesi e per la diagnosi della malattie del sangue e degli organi emopoietici, puntura esplorativa del midollo osseo. Clin. med. ital. 47, 724 (1908).
— Neue Beiträge zur Diagnostik der Krankheiten der hämopoetischen Organe mittels Probepunktion des Knochenmarks. Wien. klin. Wschr. 1840 (1910).
— Die Technik der Knochenmarkspunktion. Wien. klin. Wschr. 284 (1911).
Gloor: Ein Fall von geheilter Myeloblastenleukämie. Münch. med. Wschr. 1096 (1930).
— und Walter: Die Leukämien. Sammelreferat 1926—1930. Fol. haemat. (Leipzig) 45, 207 (1931).

Gottlieb: Ueber akute, unter dem Bilde schwerer Bluterkrankung verlaufende Miliartuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. 78, 36 (1931).
Groat, Wyat, Zimmer, Field: Acute basophile leucemia. Amer. J. med. Assoc. 191, 457 (1936).
Groß: Dtsch. Arch. klin. Med. 177, 461 (1935).
Grzegorzewski: Ueber familiäres Vorkommen elliptischer Erythrozyten beim Menschen. Fol. haemat. 50, 260 (1933).
Güsse: Ueber basophile Vorstufen der Megaloblastenreihe bei perniziöser Anämie. Dtsch. Arch. klin. Med. 177, H. 3, 316.
Halberstaedter und Simons: Die Wirkung der Radium-, Kathoden-, Röntgen- und Lichtstrahlen auf die blutbildenden Organe und das Blut. In Hirschfeld-Hittmair. Handbuch der allgemeinen Hämatologie. 1, 2, 1419.
Heilbrun: The state in the bone marrow in a case of macrocytic anemia of pregnancy. J. amer. med. Assoc. 107, 27 (1936).
Helly: Leukämien. In Henke-Lubarsch, Handbuch 1, 2, 1015 (1927).
Helpap: Zur Kritik der Sternalpunktion. Klin. Wschr. 16 (1937).
Henning: Beobachtungen zur Pathogenese zur akuten Myeloblasten-leukämie. Dtsch. Arch. klin. Med. 178, H. 5 (1936), S.A.
— Die Bedeutung der intravitalen Knochenmarksuntersuchung für die klinisch-haematologische Diagnostik. Dtsch. med. Wschr. 39, 1345 (1935).
— Ueber die bisherigen Ergebnisse der intravitalen Knochenmarksuntersuchung., Sammelreferat in Med. Klin. 16, 542 (1936).
— und Korth: Die diagnostische Sternalspülung. Klin. Wschr. 1219 (1934).
Henschen und Jezler: Aleukämische Myelose unter dem Bilde der Panmyelopthise. Z. klin. Med. 128, 543 (1935).
Hirschfeld: Blutkrankheiten und Konstitution. Neue Deutsche Klinik 13 (3. Erg.-Bd.).
Holmes und Broun: Clinical study of bone marrow by the method of sternal puncture. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 30, 1306 (1933).
Isaacs: The physiologic Histology of bone marrrow. Amer. J. of Physiol. 90 (1929); Fol. haemat. (Leipzig) 40, 395 (1930).
— Alteration of tissue cells in the blood stream. Science 68, 547 (1928).
Israels und Wilkinson: Achrestic anaemia. Quart. J. Med. N. s. 5, 69 (1936).
Jaffé: Die Sichelzellenanämie. Virchows Arch. 265, 452 (1927).
— Erythropoiesis in Leukemia. Fol. haemat. (Leipzig) 49, 51 (1933).
— Bone marrow in agranulocytosis (pernicious leukopenia). Arch. of Pathol. 16, 611 (1933).
Jagic und Klima: Zur Klinik und Differentialdiagnose der Anämien mit besonderer Berücksichtigung der Knochenmarkspunktion. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 22. II. 1935. Wien. klin. Wschr. 35, 282.
— Ueber die diagnostische Bedeutung der Knochenmarkspunktion. Wien. klin. Wschr. 11.
von Jenly: Eine Abstammungslehre der Lymphozyten usw. Klin. Wschr. 36, 718.

Jochmann und Schumm: Zur Kenntnis des Myeloms und der sogenannten Kahlerschen Krankheit. Z. f. klin. Med. 46, 443 (1902).
Jones: The reaction of normoblastic bone marrow to liver extract. J. Labor. a. clin. Med. 21, 335 (1936).
— Atypical azurophilic granulation in megaloblasts. Fol. haemat. (Leipzig) 55, 195 (1936).
Karavanoff: A propos de la technique de la ponction de la moelle osseuse pendant la vie. Sang 10, 562 (1936). Zit. K. Z. 86, 388.
Kassirsky: Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene 36, Heft 9 (1932).
— Die Punktion des Knochenmarks und die Blutbildung bei der visceralen Kinderleishmaniose. Fol. haemat. (Leipig) 51, 352 (1934).
Katzenstein: Beitrag zur Genese und Physiologie der Megakaryozyten. Z. exp. Med. 48, 607 (1926).
Klima: Sternalpunktion und Knochenmarksbild bei Blutkrankheiten. Berlin (1938).
— und Rosegger: Zur Methodik der diagnostischen Sternalpunktion Klin. Wschr. 15, 541 (1935).
Knoll: Weitere Beiträge über die Entstehung des Hämoglobins im Erythroblastenkern. Fol. haemat. (Leipig) 44, 310 (1931)
Kramár und Hensch: Knochenmarksuntersuchungen bei Säuglingen. Mschr. Kinderheilkunde 30, 440 (1925).
Krjukof und Korovnikof: Ueber die Natur der lymphoiden Elemente im Knochenmark bei der hyperchromen Anämie. Fol. haemat. (Leipzig) 36, 1 (1928).
Krummel und Stodtmeister: Ueber die klinische Beurteilung von Knochenmark- und Blutbild. II. Mitteilung: Myeloblastenleukämie und myeloische ReRaktion. D. A. 179, 268 (1936). Ueber die klinische Beurteilung von Knochenmarks- und Blutbild. III. Mitteilung: Ueber sog. Monozytenleukämie". D. A. 179, 273 (1936).
Lindenbaum: Das Knochenmark in den ersten Stunden und Tagen nach dem Aderlaß. Fol. haemat. (Leipzig) 39, 501 (1930).
Lissitsine: Fondements anatomiques de la technique du prélèvement de la moelle osseuse de l'os du sternum. Traveaux du Xe Congrès thérapeutique. p. 486 (1929).
Löwinger: Das Bild des Knochenmarks bei der konstitutionellen hämolytischen Anämie (Ikterus haemolyticus). Fol. haemat. (Leipzig) 54, 27 (1936).
– Die Bedeutung der Knochenmarks- und Milzpunktion für die Diagnose des Morbus Gaucher. Fol. haemat. (Leipzig) 53, 126 (1935).
Lossen: Ueber das Verhalten des Knochenmarks bei verschiedenen Erkrankungen des Kindesalters. Virchows Arch. 200, 258 (1910).
Markoff: Die Beurteilung des Knochenmarks durch Sternalpunktion. D. A. 179, 113 (1936).
Maximow: Bindegewebe und blutbildende Gewebe. In Möllendorff, Handbuch 2, 1, 232.
Mechanik: Handbuch der allgemeinen Hämatologie I. (1933.)
Merve: Bone marrow studies in the clinic. I. and II. Fol. haemat. (Leipzig) 55, 108, 218 (1936).

Merve: Bone marrow studies in the clinic. Acta brev. neerl. Physiol. 5, 147 (-933).
Meyer und Heinecke: Ueber Blutbildung bei schweren Anämien und Leukämien. Dtsch. Arch. 88, 435 (1907).
Middleton und Meyer: Marrow insufficiency. Ann. int. Med. 8, Nr. 12 (1935).
Morris und Falconer: Intravitam bone marrow studies. Arch. int. Med. 30, 485, 490 (1922).
Naegeli: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik. 3. Aufl. Springer (1931).
— Diagnostische und allgemeine Probleme bei perniziöser Anämie. Münch. med. Wschr. 635 (1933).
— Die akuten Blutkrankheiten. Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 192 (1935).
— Probleme des retikulo-endothelialen Systems in klinischer Betrachtung. Dtsch. med. Wschr. Nr. 20 (1936).
— Differentialdiagnose in der inneren Medizin. Thieme (Leipzig 1936).
— (Probleme.) Ueber Entstehung und Behandlung der Anämien. Wien. klin. Wschr. 225, Nr. 8 (1935).
Neumann, E.: Ueber die Bedeutung des Knochenmarks für die Blutbildung. Zbl. med. Wiss. 1868, 689. Zit. nach Lossen.
— Das Gesetz der Verbreitung des gelben und roten Knochenmarkes. Centralblatt f. d. med. Wiss. Jg. 30, 321 (1882).
Nordensen: Studies on bone marrow from sternal puncture. Generalstabens litographisca anstals förlag. Stockholm (1935).
— Histologisches und quantitatives Studium des normalen und pathologischen Knochenmarks. Hygiea (Stockholm) 96, 193 (1934). Zit. K. Z. 75, 650.
Orsós: Das Bindegewebsgerüst des Knochenmarks in normalem und pathologischem Zustand. Beitr. z. path. Anat. u. z. allgemeinen Path. 76, 36 (1936).
Osato, Hashimoto, Takigawa: Ueber die aplastische Anämie oder Panmyelophthise. Fol. haemat. (Leipzig) 44, 495 (1931).
— Ueber die aplastische Anämie oder Panmyelophthise. Fol. haemat. (Leipzig) 53, 42 (1935).
Osgood and Muscovitz: Culture of human bone marrow. J. amer. med. Assoc. 106, 188 (1936), 107, 123 (1936).
Pappenheim: Ueber Azurkörnung in den lymphoiden Blutzellen. Fol. haemat. (Leipzig) 9, 353 (1910).
Päßler: Zur normalen und pathologischen Anatomie und zur Pathologie des Brustbeins. Beitr. path. Anat. 87 (1931).
Peabody: The pathology of the bone marrow in pernicious anemia. Amer. J. of Pathol. 3, 179 (1927). Zit. Kzbl. inn. Med. 47, 605 (1927).
Petri: Die Untersuchungsmethoden der hämopoetischen Organe. Aus Hirschfeld-Hittmair. Handbuch der allgem. Hämatologie. 2, 1. 127.
Pianese: R. Acc. Med. Chir. di Napoli 1 (1909). Zit. bei Caroniai.
Piney: Recent advances of haematologie. Philadelphia (1931).
Pittaluga und Oof: Beitrag zur Kenntnis des Morbus Gaucher Schlagenhaufer. Fol. haemat. (Leipzig) 46, 299 (1932).

Plum: Die Wirkung des Amidopyrins auf die Granulozytopoese des Knochenmarks. Ugeskr. Laeg. (dän.) 91 (1936). Zit. K. Z. 85, 310.
Pokrowsky: Das Verhältnis der Substantia reticulo filamentosa im Knochenmark und im peripheren Blut bei verschiedenen Erkrankungen innerer Organe. Fol. haemat. (Leipzig) 39, 265 (1930).
Reich: A modified technic for sternal puncture and its value in hematologa. J. Labor. a. clin. Med. 20, 286 (1934). Zit. K. Z. 79, 152.
— A study of the diagnostic value of sternal puncture in clinical hematology. Amer. J. med. Sci. 189, 515 (1935).
Reichenbach: Ueber Agranulozytose mit erhaltener Myelopoese. Fol. haemat. (Leipzig) 45, 376 (1931).
Rhoads and Castle: The pathology of the bone marrow in sprue anemia. Amer. J. Path. 9, 813 (1933). Zit. K. Z. 74, 725.
Ringoen: The so called hemohistioblasts of Ferrata in myelogenous leukemia. Fol. haemat. (Leipzig) 33, 149 (1927).
Rohr: Ueber die Bedeutung und Ergebnisse der Sternalpunktion. Praxis 326 (1933), (Bern, Schweiz). Neue deutsche Klinik Erg.-Bd. 4 (1936).
— Die diagnostische Bedeutung der Sternalpunktion. Helv. med. Acta 1, 715 (1933).
— Aktuelle Agranulozytoseprobleme. Münch. med. Wschr. 460 (1935).
— Blut- und Knochenmarksmorphologie der Agranulozytosen. Fol. haemat. (Leipzig) 55, 305, (1936).
— u. Hegglin: Tumorzellen im Sternalpunktat. D. A. 179, 61 (1936).
Rosenthal: Leucopenic infectious monocytosis (a benign form of agranulocytosis). Contr. to the med. Sci. in Hon. of Dr. Libmann 1005 (1932).
Rosegger: Untersuchungen über die Abstammung und klinische Bedeutung der basophilen Erythrozytenpunktierung. Klin. Wschr. 158 (1936).
Rossier: Etude sur l'état de la moelle osseuse dans la cirrhose hépatique. Ann. d'anat.-path. méd.-chirurg. Bd. 19, Nr. 3, (1932). Zit. K. Z. 66, 503. Ref. in Fol. haemat. (Leipzig) 53, 330 (1934).
Roth und Jung: Zur Kenntnis der Ovalozytose. Fol. haemat. (Leipzig) 44, 349 (1931).
Roversi: La sternopuntura: metodo simplice e facile per la biopsia del midollo osseo. Minerva med. 319, Nr. 9 (1932).
Sabin: The bone marrow. Physiol. Rev. 8, 191 (1928).
Schartum-Hansen: Die Genese der Ovalozyten. Acta med. scand. (Stockholm) 86, 348 (1935).
Schilling: Das Knochenmark als Organ. Dtsch. med. Wschr. 261, 344 516, 598 (1925).
— Physiologie der blutbildenden Organe. Im Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie 6,2. Berlin (1928).
Schleip und Alder: Atlas der Blutkrankheiten. 3. Aufl. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien (1936).
Schmidt-Weiland: Die Lymphogranulomatose. Erg. Med. 12, 473 (1928).

Scholtz: Anämisches Vorstadium bei myeloischer Leukämie. Fol. haemat. (Leipzig) 45, 352 (1931).
Schretzenmayr und Bröcheler: Ueber die Atmung des menschlichen Knochenmarks. Klin. Wschr. 998 (1936).
Schulten: Das Blutbild der perniciösen Anämie in Leberremission. Dtsch. Arch. klin. Med. 172, 28 (1931).
— Die Sternalpunktion in der Diagnostik der Leukämien und verwandter Krankheiten. Med. Klin. 490 (1936).
— Zur Diagnose des multiplen Myeloms mit Hilfe der Sternalpunktion. Münch. med. Wschr. (1936).
— Der Einfluß von Lebererkrankungen auf das rote Blutbild. Zbl. inn. Med. Nr. 36, S.-A. (1933).
— Ueber die essentielle hypochrome Anämie und verwandte Krankheitsbilder. Erg. inn. Med. 46, S.-A. (1934).
— Die Sternalpunktion als diagnostische Methode. Verlag G. Thieme (Leipzig 1937).
— und Basilios Malamos: Ueber Veränderungen der roten Blutkörperchen bei Lebererkrankungen. Klin. Wschchr. Nr. 32, 1338—1339 (1932).
Schudel: Leitfaden der Blutmorphologie. G. Thieme, Leipzig (1936).
Schur und Löwy: Ueber das Verhalten des Knochenmarks in Krankheiten und seine Beziehungen zur Blutbildung. Z. klin. Med. 40, 412 (1900).
Schulz, W.: Ueber eigenartige Halserkrankungen. Dtsch. med. Wschr. 1495 (1922).
Schwarz: Zur Morphologie der akuten Leukosen (Monozytenleukämie). Fol. haemat. (Leipzig) 45, 1 (1931).
Seeliger: Ueber Organbefunde und ihre Bedeutung für die Pathogenese bei essentieller Thrombopenie und Aleukie. Klin. Wschr. 3, 731 (1924).
Segerdahl: Ueber Sternalpunktionen. Acta med. scand. (Stockholm) Suppl. 64. Upsala (1935).
— Ueber Knochenmarkspunktionen. Acta med. scand. Suppl. 59, 173 1934).
— Ein Fall von Leukopenie mit akut-myeloischem Endstadium. Fol. haemat. (Leipzig) 52, 68 (1934).
Seggel: Fluorescenzmikroskopische Knochenmarksuntersuchungen. Fol. haemat. (Leipzig) 54, 374 (1936).
Seyfarth: Die Sternumtrepanation, eine einfache Methode zur diagnostischen Entnahme von Knochenmark bei Lebenden. Dtsch. med. Wschr. 180 (1923).
Sheard: Pernic. Anäm. und aplastic Anäm. William Wood & Comp., New York (1924).
Silberberg: Blut- und Entzündungszellen. In Hirschfeld-Hittmair, Handbuch der allgemeinen Hämatologie 1, 2 (1913).
Skouge: Zur Diagnose des multiplen Myeloms mit Hilfe der Sternalpunktion. Münch. med. Wschr. 1382 (1936).

Søeborg, Ohlsen: Om knoglemarvens forhold ved agranulocytose. Hospitalstidende 1113 (1933).

Sokolowski: Basophile kugelförmige Gebilde im Milzpunktat im Verlauf des Morbus Gaucher und die Bedeutung des Sternalpunktats für die Diagnose dieser Erkrankung. Fol. haemat. 46, 281 (1932).

— Klinische Untersuchungen über das gegenseitige Verhalten der Schillingschen Erythrokonten im roten Knochenmark und im peripheren Blut im Verlaufe verschiedenartiger Krankheitszustände mit besonderer Berücksichtigung der perniziösen Anämie. Fol. haemat. (Leipzig) 52, 426 (1934).

Sonnenfeld: Zur Technik der Sternalpunktion. Dtsch. med. Wschr. 1380 (1928).

Spiller und Revetas: Das multiple Myelom als Ursache „kryptogener" Anämien. Dtsch. med. Wschr. 33, 1305 (1935).

Spuler und Schittenhelm: Ueber die Herkunft der sogen. „Kern" resp. „Zellschollen" bei lymphatischer Leukämie und die Natur der eosinophilen Zellen, zugleich ein Beitrag zur giagnostischen Knochenmarkspunktion. Dtsch. Arch. klin. Med. 1, 109 (1913).

Staal: Knochenmark und Erkrankungen. Groningen (1927). Zit. K. Z. inn. Med. 1210 (1927).

Starkenstein: Periodische Schwankungen der Knochenmarksfunktion in der Blutbildung und ihre Abhängigkeit von der Jahreszeit. Arch. f. exp. Path. 172.

Stodtmeister: Das Verhalten des Knochenmarks bei der Pelgerschen familiären Kernanomalie. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 179, 159 (1936).

— Ueber die klinische Beurteilung von Knochenmarks- und Blutbildern. I. Mitteilung. D. A. 179, 163 (1936).

Strumia: On the generalized effect of radiations in myelogenous leukämia. Amer. J. med. Sci. 177, 676 (1929).

Tempka: L'hépatogastrothérapie, considérée à la lumière de la théorie de carence de la maladie de Biermer, est-elle réellement un traitement substitif? Acta med. scand. (Stockholm) 87, 567 (1936).

— und Braun: Das morphologische Verhalten des Sternumpunktats in verschiedenen Stadien der perniziösen Anämie und seine Wandlungen unter dem Einfluß der Therapie. Fol. haemat. (Leipzig) 48, 335 (1932).

Töttermann: Ueber Knochenmarkspunktion, unter besonderer Berücksichtigung des Knochenmarks bei der perniziösen Bothriozephalusanämie. Finska Läk.-sällsk. Hdl. 77, 547 (1935).

Tochowicz: Ueber den therapeutischen Wirkungsmechanismus des parenteral eingeführten, verdichteten Magensaftes (Addison) im Verlaufe der Biermerschen Krankheit. Fol. haemat. (Leipzig) 53, 16.

Tuschinsky und Kotlarenko: Ueber Knochenmarksveränderungen bei Flecktyphus, mit Bemerkungen zur Methodik der diagnostischen Punktion des Sternalmarks und der Anfertigung von Knochenmarkspunktatpräparaten. Fol. haemat. (Leipzig) 46, 235 (1932).

Wallbach: Die atypischen Leukämien. Erg. Med. 17, 389 (1932).

Wallgreen: Untersuchungen über die Myelomkrankheit. Upsala Läk. för. Förh. (Upsala 1920.)
Walter und Trzebicky: Untersuchungen in vivo über das cytologische Verhalten des Knochenmarks im Verlauf der Syphilis. Arch. f. Dermat. 167.
Wegelin: Zur pathologischen Anatomie der Röntgenanämie. Beitr. path. Anat. 84, 299 (1930).
Weiner und Kaznelson: Ueber die zellige Zusammensetzung des Knochenmarks nach Erfahrungen mittels der Sternalpunktion nach Seyfarth. Fol. haemat. (Leipzig) 32, 233 (1926).
Willi: Ueber den Bau und die Funktion der Magakaryozyten und ihre Beziehungen zur thrombopenischen Purpura. Fol. haemat. (Leipzig) 53, 426, (1933).
— Jb. Kinderheilkunde 142, 102 (1934).
Wintrobe: Relation of disease of the liver to anemia. Arch. int. Med. 57, 289 (1936).
Wolff: Das Knochenmark. In Hirschfeld-Hittmair, Handbuch der allgemeinen Haematologie. 1, 2 (1087).
Wolf: Ueber eine Methodik zur Untersuchung des lebenden Knochenmarks von Tieren und über das Bewegungsvermögen der Myelozyten. Dtsch. Med. Wschr. 10, 165—167 (1903).
Wolownik: Ueber das Verhalten der Knochenmarkszellen bei verschiedenen Krankheiten. Ztschr. f. klin. Med. 56, 529 (1905).
Yamamoto: Die feinere Histologie des Knochenmarks als Ursache der Verschiebung des neutrophilen Blutbildes. Virch. Arch. 258, 62 (1925).
Young and Osgood: Sternal marrow aspirated during life. Arch. int. Med. 55, 186 (1935).
Zadek: Die cytodiagnostischen Kennzeichen der Krebszellen. Acta med. scand. (Stockholm) 1—2 (1933).
— Die Polyzythämien. Erg. Med. 10, 355 (1927).
— Knochenmarksbefunde am Lebenden bei kryptogenetischer perniziöser Anämie. Schweiz. med. Wschr. 1921, 1087.
— und Karp: Zytodiagnostik des Karzinoms aus Punktaten und Sekreten. Dtsch. med. Wschr. 27 (1932).
— und Lichtenstein: Zur Klinik und Zytologie der Myelome. Fol. haemat. (Leipzig) 47 (1932).
Zündel: Neuere Erhebungen zur familiären Pelgerschen Kernanomalie. Dtsch. Arch. 179, 151 (1936).

Lebenslauf.

Ich, Balthasar Reiter, bin am 13. Mai 1912 in Enfield Highway, Edmonton (England) als Sohn des Chemikers Dr. phil. Caspar Reiter geboren. Im Jahre 1914 kam ich mit meinen Eltern nach Berlin. Hier besuchte ich von Ostern 1918 an die Vorschule des Realgymnasiums zu Berlin-Treptow, anschließend von 1921 an das Realgymnasium selbst und bestand dort am 25. Februar 1931 die Reifeprüfung. Danach begann ich mein medizinisches Studium an der Universität Berlin und legte dort im Herbst 1933 die ärztliche Vorprüfung ab. Das erste klinische Semester studierte ich in Berlin, das zweite und dritte in München, das vierte in Marburg und die letzten beiden Semester wieder in Berlin. Hier bestand ich die ärztliche Prüfung mit dem Prädikat „Sehr gut" und erhielt am 26. Februar 1937 die Zulassung zum praktischen Jahr. Während dieses Jahres war ich vom 1. April 1937 bis zum 31. Oktober 1937 auf der inneren Abteilung des St. Hedwigkrankenhauses tätig. Seit dem 1. November 1937 bin ich Praktikant am Pathologischen Institut der Charité in Berlin.